단원 종합 평가

1. 다음 보기에서 다면체인 것의 개수는?

보기

(1)삼각뿔대 (2)구 (3)사각기둥
(4)원뿔대 (5)정팔면체 (6)오각뿔

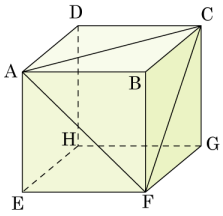
[배점 3, 하상]

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개
④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

다면체는 다각형인 면으로 둘러싸인 입체도형이다.
(1) 삼각뿔대– 다면체
(2) 구–회전체
(3) 사각기둥–다면체
(4) 원뿔대 -회전체
(5) 정팔면체–정다면체
(6) 오각뿔–다면체
∴ 삼각뿔대, 사각기둥, 정팔면체, 오각뿔로 4 개

2. 다음 그림은 정육면체를 세 꼭짓점 A, F, C 를 지나는 평면으로 잘라서 만든 입체도형이다. ∠ACF 의 크기는?



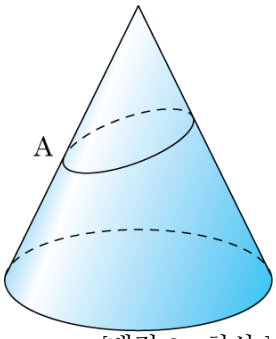
[배점 3, 하상]

① 50° ② 60° ③ 70°
④ 80° ⑤ 90°

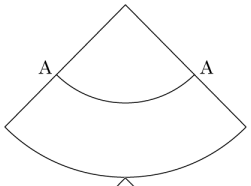
해설

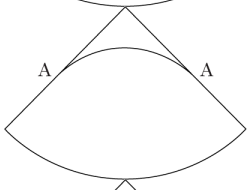
정육면체의 대각선의 길이가 같으므로 $\overline{AC} = \overline{AF} = \overline{CF}$ 이고, △ACF 가 정삼각형이다.
따라서 ∠ACF = 60° 이다.

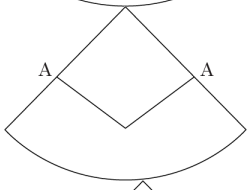
3. 다음 그림과 같은 원뿔 모양의 입체가 있다. 옆면의 한 점 A 에서 실로 이 원뿔을 한 바퀴 팽팽하게 감을 때, 실이 지나는 선의 모양을 전개도에 바르게 나타낸 것은?

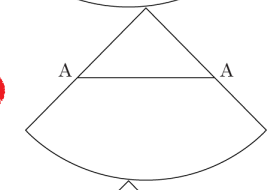


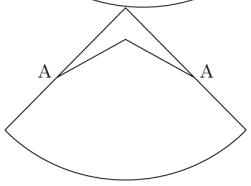
[배점 3, 하상]

① 

② 

③ 

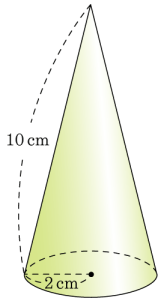
④ 

⑤ 

해설

실은 가장 짧은 선을 지난다.

4. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고, 모선의 길이가 10cm 인 원뿔의 겉넓이는?



[배점 3, 하상]

① $10\pi cm^2$ ② $24\pi cm^2$ ③ $25\pi cm^2$

④ $30\pi cm^2$ ⑤ $40\pi cm^2$

해설

(원뿔의 겉넓이) = (밑넓이) + (옆넓이) 이고,

$l = 10$, $r = 2$ 라 하면

$S = \pi r^2 + \pi lr = 2^2\pi + 2 \times 10 \times \pi = 24\pi cm^2$

이다.

5. 한 면의 모양이 정오각형인 다면체를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 정십이면체

해설

한 면의 모양이 정오각형인 다면체는 정십이면체이다.

6. 다음 조건을 모두 만족하는 정다면체를 구하여라.

<조건 1> 각 면은 모두 합동인 정오각형으로 이루어져 있다.
<조건 2> 한 꼭짓점에 모이는 면의 수는 모두 3 개이다.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 정십이면체

해설

정십이면체
면의 모양 : 정오각형
면의 개수 : 12 개
모서리의 개수 : 30 개
꼭짓점의 수 : 20 개
한 꼭짓점에서 만나는 면의 수 : 3 개

7. 다음을 만족하는 입체도형은?

㉠ 다면체이다.

㉡ 옆면의 모양은 삼각형이다.

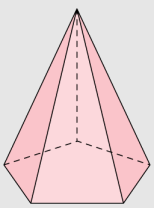
㉢ 꼭짓점의 개수는 6 개이다.

[배점 3, 중하]

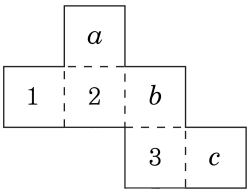
① 삼각뿔 ② 삼각기둥 ③ 사각뿔

④ 오각뿔 ⑤ 오각기둥

해설



8. 다음 그림의 전개도를 이용하여 입체도형을 만들 때, 서로 평행한 두 면의 합이 7 이 되도록 a, b, c 의 값을 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $a = 4$

▷ 정답: $b = 6$

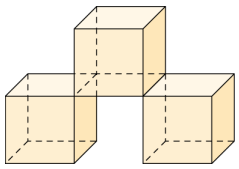
▷ 정답: $c = 5$

해설

$a + 3 = 7$, $b + 1 = 7$, $c + 2 = 7$

$\therefore a = 4$, $b = 6$, $c = 5$

9. 다음 그림과 같은 입체도형에서 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v, e, f 라 할 때, $v - e + f$ 의 값을 구하여라.



[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

$v = 20, e = 26, f = 18$ 이므로 $v - e + f = 20 - 26 + 18 = 12$ 이다.

10. 다음 중 n 각기둥에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

[배점 4, 중중]

① n 각기둥은 $(n + 2)$ 면체이다.

② 밑면은 서로 평행하다.

③ 꼭짓점은 $2n$ 개, 모서리는 $3n$ 개, 옆면은 n 개이다.

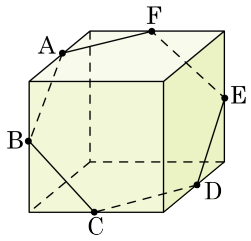
④ 밑면과 옆면은 서로 수직이며, 옆면은 n 각형으로 이루어져 있다.

⑤ 밑면의 모양에 따라 삼각기둥, 사각기둥, 오각기둥, …이라고 한다.

해설

④ 옆면은 직사각형으로 이루어져 있다.

11. 다음 그림은 정육면체의 여섯 개의 모서리의 중점 A, B, C, D, E, F 를 평면으로 자른 입체도형이다. ∠BCD 의 크기는?



[배점 4, 중중]

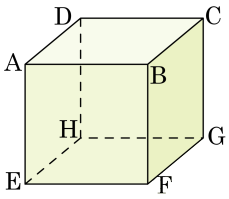
① 60° ② 90° ③ 100°

④ 120° ⑤ 140°

해설

각각의 중점을 연결하였으므로 변의 길이가 모두 같은 육각형이다. 따라서 정육각형 한 내각의 크기는 120° 이다.

12. 다음 그림과 같은 정육면체를 세 꼭짓점 D, E, F 를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양을 말하여라.



[배점 4, 중중]

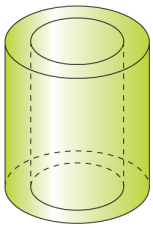
▶ 답 :

▷ 정답 : 직사각형

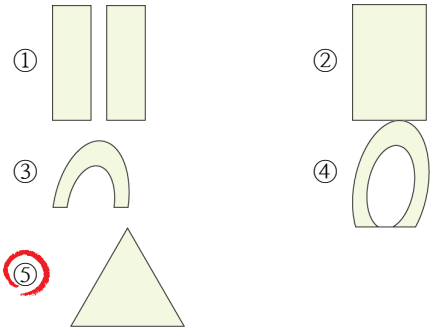
해설

점 D, 점 E, 점 F를 지나는 평면은 점 C 도 지나간다.

13. 다음 그림의 입체도형을 한 평면으로 여러 방향에서 잘랐을 때, 생길 수 있는 단면이 아닌 것은?



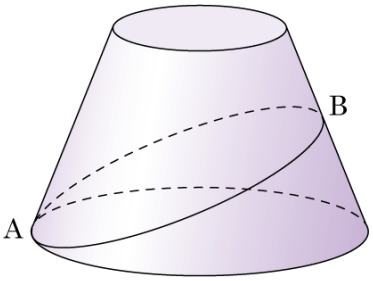
[배점 4, 중중]



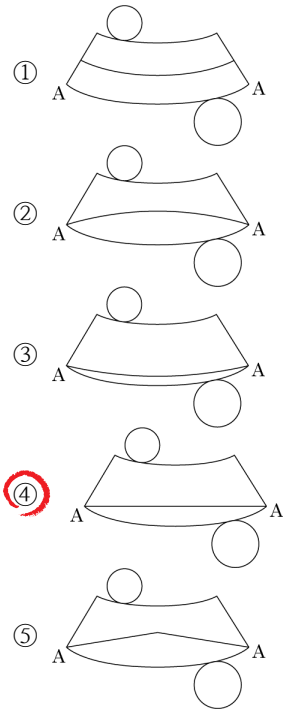
해설

⑤ 삼각형은 나올 수 없다.

14. 다음 그림과 같이 원뿔대의 밑면의 한 점 A 에서 출발하여 한 바퀴 돌아 다시 돌아오는 가장 짧은 선을 전개도에 바르게 나타낸 것은? (단, 점 B 는 모선 위에 있다.)



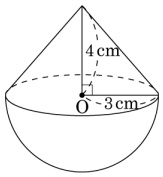
[배점 4, 중중]



해설

가장 짧은 선이므로 직선이다.

15. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 3cm 이고 높이가 4cm 인 원뿔을 합쳐 놓은 도형이다. 이 입체도형의 부피는?



[배점 4, 중중]

① $36\pi\text{cm}^3$ ② $30\pi\text{cm}^3$ ③ $24\pi\text{cm}^3$

④ $18\pi\text{cm}^3$ ⑤ $12\pi\text{cm}^3$

해설

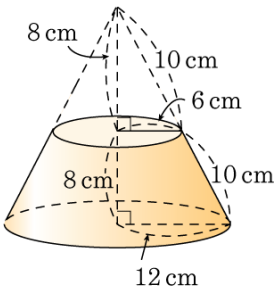
반구의 부피 :

$V_1 = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2} = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 \times \frac{1}{2} = 18\pi(\text{cm}^3)$

원뿔의 부피 : $V_2 = \frac{1}{3} \times 3^2\pi \times 4 = 12\pi(\text{cm}^3)$

$V = V_1 + V_2 = 18\pi + 12\pi = 30\pi(\text{cm}^3)$

16. 다음 그림과 같은 원뿔대의 겉넓이와 부피를 구하여라.



[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 겉넓이 :$360\pi\,\text{cm}^2$

▷ 정답 : 부피 :$672\pi\,\text{cm}^3$

해설

(겉넓이) $= \pi \times 6^2 + \pi \times 12^2 + \pi \times 12 \times 20 - \pi \times 6 \times 10 = 36\pi + 144\pi + 240\pi - 60\pi$

$= 360\pi(\text{cm}^2)$

(부피) $= \frac{1}{3}\pi \times 12^2 \times 16 - \frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 8$

$= 768\pi - 96\pi = 672\pi(\text{cm}^3)$

17. 밑면의 대각선 수의 합이 9 인 각뿔은 몇 면체인지 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

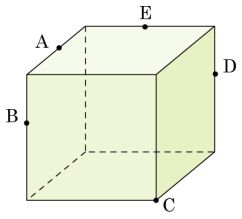
▷ 정답 : 칠면체

해설

$\frac{n(n-3)}{2} = 9,\ n = 6$

밑면이 육각형인 각뿔은 육각뿔이고 면의 개수가 7 개이므로 칠면체이다.

18. 다음 그림과 같은 정육면체를 점 A, B, C, D, E 를 지나는 평면으로 자를 때 나누어지는 두 입체도형의 면의 개수의 합을 구하여라.

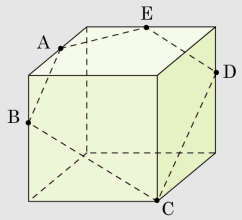


[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 13 개

해설



다음 그림과 같이 나누어지는 두 입체도형 중 큰 입체도형은 칠면체이므로 면의 개수가 7 개이다.
그리고 작은 입체도형은 육면체이므로 면의 개수가 6 개이다.
따라서 두 입체도형의 면의 개수의 합은 $7+6=13$(개) 이다.

19. 꼭짓점의 개수를 v , 모서리의 개수를 e , 면의 개수를 f 라고 할 때, $3v=2e,\ 5f=2e$ 인 관계가 성립하는 정다면체는? [배점 5, 중상]

① 정이십면체 ② 정십이면체
③ 정팔면체 ④ 정육면체
⑤ 정사면체

해설

$v=\frac{2}{3}e$, $f=\frac{2}{5}e$ 이고 $v-e+f=2$ 이므로
$\frac{2}{3}e-e+\frac{2}{5}e=2$
양변에 15 를 곱하면 $10e-15e+6e=30$
$e=30$
$f=\frac{2}{5}e=12$
∴ 정십이면체

20. 면의 수가 가장 많은 정다면체의 모서리의 개수를 a 개, 면의 수가 가장 적은 정다면체의 꼭짓점의 개수를 b 개라 할 때, $a-b$ 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

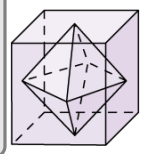
정다면체 중에서 면의 수가 20 개로 가장 많은 정이십면체의 모서리의 수는 30 개 이므로 $a=30$ 이고, 면의 수가 4 개로 가장 적은 정사면체의 꼭짓점의 개수는 4 개이므로 $b=4$ 이다.
따라서 $a-b=30-4=26$ 이다.

21. 정육면체의 각 면의 중심을 연결하면 어떤 다면체가 생기는가? [배점 5, 중상]

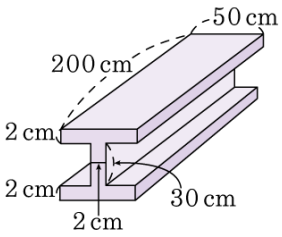
① 정사면체 ② 정사각뿔
③ 정팔면체 ④ 육각기둥
⑤ 정십이면체

해설

정육면체의 면은 6 개이므로 점이 6 개생기고 이들을 이으면 정삼각형 8 개로 둘러싸인 정팔면체가 된다.



22. 다음 그림과 같은 철제빔이 있다. 이 철제빔의 부피는 몇 m^3 인지 구하여라.



[배점 5, 상하]

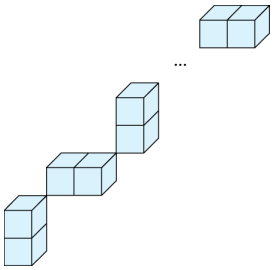
▶ 답:

▷ 정답: $0.052\,m^3$

해설

(부피) $=\{(2\times 50)\times 2+(2\times 30)\}\times 200=52000(cm^3)=0.052(m^3)$

23. 다음 그림과 같이 정육면체 80 개를 연결한 입체도형에서 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 v, e, f 라 할 때, $v-e+f$ 의 값을 구하여라.



[배점 5, 상하]

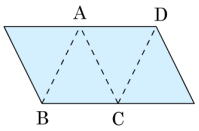
▶ 답:

▷ 정답: 81

해설

정육면체의 꼭짓점의 개수는 8 개, 모서리의 개수는 12 개, 면의 개수는 6 개,
80 개의 정육면체의 꼭짓점의 개수는 $80\times 8=640$ (개), 연결된 입체도형에서 겹치는 꼭짓점이 79 개 있으므로
$v=640-79=561$
$e=80\times 12=960$
$f=80\times 6=480$
$\therefore v-e+f=81$

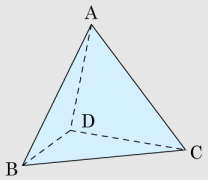
24. 다음 그림은 삼각뿔의 전개도이다. 이 전개도를 이용하여 삼각뿔을 만들었을 때, 모서리 AB 와 꼬인 위치에 있는 모서리는?



[배점 5, 상하]

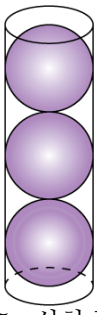
① 모서리 BC ② 모서리 CD
③ 모서리 AD ④ 모서리 AC
⑤ 없다.

해설



모서리 AB 와 꼬인 위치에 있는 것은 모서리 CD 이다.

25. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 4 cm 인 원기둥에 물을 가득 채운 후, 공 3 개를 넣었더니 꼭 맞게 들어갔다. 흘러넘친 물의 부피를 구하여라.



[배점 5, 상하]

▶ 답:

▷ 정답: $256\pi\,\mathrm{cm}^3$

해설

흘러넘친 물의 부피는 공 3 개의 부피와 같다.

$\therefore$ (흘러넘친 물의 부피) $= 3 \times (\frac{4}{3}\pi \times 4^3) = 256\pi(\mathrm{cm}^3)$